

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-094630

(43)Date of publication of application : 12.04.1996

(51)Int.Cl.

G01N 35/02

G01N 27/28

G01N 35/10

(21)Application number : 06-226303

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 21.09.1994

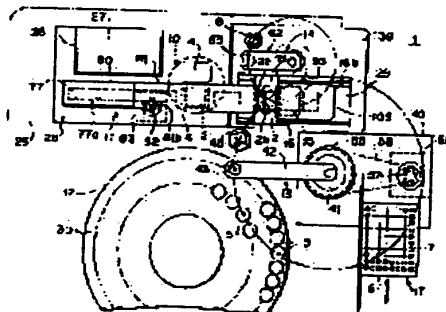
(72)Inventor : SETO SHUNICHI

## (54) BIOCHEMISTRY ANALYSIS DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To measure even when dripping time points of an analyte and a reference liquid are shifted and to make the title device compact by utilizing a dry analysis element comprising an ion-selection electrode member that selectively corresponds to a specific ion and a bridge that electrically connects an analyte-dripping section with a reference liquid-dripping section.

CONSTITUTION: When an analyte of which ionic activity is unknown is dripped in an analyte-dripping section 2b and a reference liquid of which ionic activity is known is dripped in a reference-dripping section 2c, both of the liquids communicate with each other so that electric continuity is generated. As a result, a voltage difference corresponding to an ionic activity difference between the reference liquid and analyte is generated between ion-selection electrodes so that the voltage difference generated between the pair of ion-selection electrodes is measured by inserting measurement electrodes of a measurement means 15 via respective measurement holes formed on a bottom of a frame member to bring them into contact with respective terminals of the ion-selection electrodes. Thereby, it is possible to measure each ion activity of the analyte.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-94630

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 35/02	F			
27/28	R			
35/10	M			
G 0 1 N 35/ 06 G				
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)				

(21) 出願番号 特願平6-226303

(22) 出願日 平成6年(1994)9月21日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 瀬戸 俊一

神奈川県南足柄市竹松1250番地 富士機器

工業株式会社内

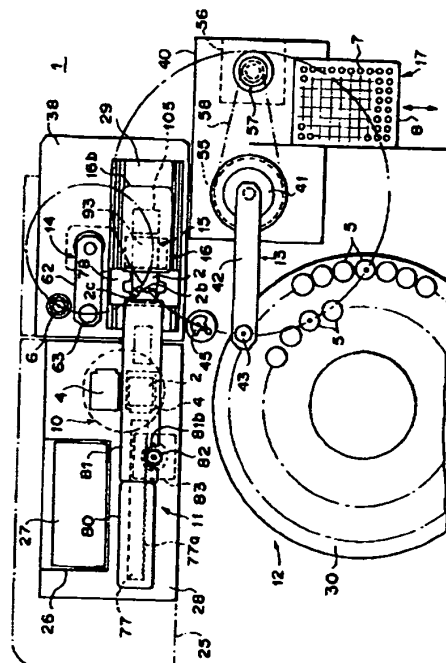
(74) 代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54) 【発明の名称】 生化学分析装置

(57) 【要約】

【目的】 電位差測定用の乾式分析素子に検体と参照液とを点着して電位差を測定するについて、2本の点着用ノズルを採用して装置のコンパクト化と測定効率の向上を図る。

【構成】 イオン選択電極対の一方に検体を他方に参照液を供給する検体点着部2bおよび参照液点着部2cと両点着部の間を連絡して電氣的に導通可能とするブリッジ2dを備えた電位差測定用の乾式分析素子2を使用し、該乾式分析素子2を收容したカートリッジ4を格納する保管庫10と、該保管庫10内のカートリッジ4から乾式分析素子2を取り出し点着位置、測定位置に搬送する素子搬送手段11と、検体を検体点着部2bに点着する点着用ノズル43を有するサンプリングアーム42と、参照液を参照液点着部2cに点着する点着用ノズル63を有する参照液アーム62と、乾式分析素子2の電位差を測定する測定手段15と、サンプリングアーム42と参照液アーム62との干渉を防止する制御手段とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 特定イオンに選択的に応答するイオン選択電極対と、該電極対の一方に検体を供給するために検体が点着される検体点着部および他方に参照液を供給するために参照液が点着される参照液点着部と、両点着部の間を連絡するように配され各点着部にそれぞれ点着された検体と参照液との間を電氣的に導通可能とするブリッジとを備えた電位差測定用の乾式分析素子を使用する生化学分析装置であって、

前記乾式分析素子を複数収容したカートリッジを格納する保管庫と、

該保管庫内のカートリッジから乾式分析素子を取り出し点着位置、測定位置に搬送する素子搬送手段と、

前記検体を乾式分析素子の検体点着部に点着する点着用ノズルを有するサンプリングアームと、

前記参照液を乾式分析素子の参照液点着部に点着する点着用ノズルを有する参照液アームと、

前記乾式分析素子の電位差を測定する測定手段と、

前記サンプリングアームと参照液アームとの干渉を防止する制御手段とを備えることを特徴とする生化学分析装置。

【請求項2】 前記素子搬送手段が、カートリッジから乾式分析素子を取り出すブレード部材と、カートリッジから取り出された乾式分析素子を受け、検体および参照液の点着位置、測定位置に搬送する搬送部材とを備えたことを特徴とする請求項1記載の生化学分析装置。

【請求項3】 前記測定位置において、乾式分析素子を恒温保持するインキュベータが並設され、搬送部材内の乾式分析素子を押し上げて上下から加熱するとともに、測定電極を乾式分析素子に当接して電位差を測定することを特徴とする請求項1記載の生化学分析装置。

【請求項4】 前記保管庫が、複数のカートリッジの収納位置を有し、該カートリッジを乾式分析素子の供給位置とカートリッジの挿入位置の間に移動可能に設けたことを特徴とする請求項1記載の生化学分析装置。

【請求項5】 前記サンプリングアームが点着用ノズルの先端に検体を吸引するノズルチップを装着し、検体毎にノズルチップを交換することを特徴とする請求項1記載の生化学分析装置。

【請求項6】 前記参照液アームが点着用ノズルの先端にノズルチップを装着し、該ノズルチップ内に参照液を吸引することを特徴とする請求項1記載の生化学分析装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、血液、尿等の検体に含まれる特定のイオンの活量（または濃度）をポテンシオメトリで定量分析するための電位差測定用の乾式分析素子を使用して生化学分析を行う生化学分析装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、検体の小滴を点着供給するだけでこの検体中に含まれている特定の化学成分の活性値を定量分析することのできる、特定イオンに選択的に応答するイオン選択層を最外層に有する少なくとも1組のイオン選択電極対を備えた乾式の電解質分析素子が開発され実用化されている。

【0003】 前記のような電位差測定用の乾式分析素子を使用して検体の測定を行う生化学分析装置では、前記乾式分析素子に検体と参照液とを点着して両者間の電位差を測定するものであるが、この生化学分析装置、特に参照液の点着装置の一例として、参照液を検体と同時に乾式分析素子に点着するようにした技術が、例えば、米国特許第5,085,832号明細書に開示されている。

【0004】 上記先行技術の生化学分析装置は、検体用と参照液用とに2本の点着用ノズルを備え、参照液点着用ノズルを傾斜配設して乾式分析素子のそれぞれの点着位置に同時に点着用ノズルが移動可能に設置し、検体と参照液とを同時に点着してから電位差を測定するようにしている。これは、使用している乾式分析素子が、検体と参照液との同時点着を必須としている構造に対応したものである。

【0005】 また、他の生化学分析装置としては、特開昭64-80864号公報に開示されるように、検体と参照液との同時点着を必須としない乾式分析素子を使用し、1本の点着用ノズルによって検体と参照液とを順に点着するようにした技術が開示されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前記のような電位差測定用の生化学分析装置においては、前者の同時点着を行うものでは、参照液用の点着用ノズルを傾斜配設する必要があつて、参照液を収容している参照液容器から参照液を吸引する構造、移動構造等が複雑となり、コンパクト化の障害となっている。

【0007】 また、後者の1本の点着用ノズルによるものでは、検体の点着と参照液の点着との間に点着用ノズルの洗浄装置を必要としたものであり、装置が複雑化して大型化してしまうとともに、検体の点着から参照液の点着までの間の時間が長くなって点着効率が低下し、装置全体としての測定能力が低くなる問題を有している。また、上記点着用ノズルの先端に使い捨てのノズルチップを装着するようにして、検体の点着後にノズルチップを交換して参照液を点着することで洗浄装置を不要とすることも考えられるが、ノズルチップの交換に時間を要して測定効率の点では同様に低くなるものである。さらに、メンテナンスの面でも手間が掛かる構造となっている。

【0008】 そこで、本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、2本の点着用ノズルを採用して装置のコンパクト化と測定効率の向上を図るようにした生化学分析

装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の生化学分析装置は、特定イオンに選択的に応答するイオン選択電極対と、該電極対の一方に検体を供給するために検体が点着される検体点着部および他方に参照液を供給するために参照液が点着される参照液点着部と、両点着部の間を連絡するように配され各点着部にそれぞれ点着された検体と参照液との間を電気的に導通可能とするブリッジとを備えた電位差測定用の乾式分析素子を使用するものであって、前記乾式分析素子を複数収容したカートリッジを格納する保管庫と、該保管庫内のカートリッジから乾式分析素子を取り出し点着位置、測定位置に搬送する素子搬送手段と、前記検体を乾式分析素子の検体点着部に点着する点着用ノズルを有するサンプリングアームと、前記参照液を乾式分析素子の参照液点着部に点着する点着用ノズルを有する参照液アームと、前記乾式分析素子の電位差を測定する測定手段と、前記サンプリングアームと参照液アームとの干渉を防止する制御手段とを備えることを特徴とするものである。

【0010】また、前記素子搬送手段を、カートリッジから乾式分析素子を取り出すブレード部材と、カートリッジから取り出された乾式分析素子を受け、検体および参照液の点着位置、測定位置に搬送する搬送部材とで構成するのが好適である。同様に、前記測定位置において、乾式分析素子を恒温保持するインキュベータを並設し、搬送部材内の乾式分析素子を押し上げて上下から加熱するとともに、測定電極を乾式分析素子に当接して電位差を測定するのが好適である。

【0011】一方、前記保管庫を、複数のカートリッジの収納位置を有し、カートリッジを乾式分析素子の供給位置とカートリッジの挿入位置の間に移動可能に設けるのが好ましい。さらに、前記サンプリングアームが点着用ノズルの先端に検体を吸引するノズルチップを装着し、検体毎にノズルチップを交換するか、前記参照液アームが点着用ノズルの先端に参照液を吸引するノズルチップを装着することも可能である。

【0012】

【作用】本発明の生化学分析装置では、特定イオンに選択的に応答するイオン選択電極対と、検体点着部と参照液点着部との間を電気的に導通可能とするブリッジとを備えた電位差測定用の乾式分析素子を使用することで、検体と参照液との点着が時間的にずれていても測定可能であり、これに応じて、装置のコンパクト化を実現している。

【0013】まず、前記乾式分析素子を複数収容したカートリッジを保管庫に格納し、素子搬送手段によってこの保管庫のカートリッジから乾式分析素子を取り出すとともに点着位置に搬送し、点着位置でサンプリングアームによって検体を検体点着部に点着し、これと前後して

参照液アームによって参照液を参照液点着部に点着し、その後前記素子搬送手段によって乾式分析素子を測定手段に搬送して、該測定位置で恒温保持するとともに、電位差を測定するようにしたものであり、前記サンプリングアームと参照液アームとの点着時間をずらすことで両アームの干渉を回避することが簡易に得られ、そのための傾斜構造等を不要とすることで機構が簡易となって点着用ノズルを2本にしても全体として装置のコンパクト化が図れるとともに、検体の吸引点着処理と参照液の吸引点着処理の一部を並行して行うことで、1本の点着用ノズルによって検体および参照液の点着を行うものに比べて、格段の処理効率の向上が図れ、装置全体としての測定効率の改善が得られ、さらに、各機構を簡略化して効率的に配設して操作が簡単で、メンテナンスの手間も軽減している。

【0014】また、素子搬送手段をブレード部材と搬送部材とに別けて構成したものでは、前記ブレード部材によってカートリッジから乾式分析素子を取り出すとともに搬送部材に受け渡し、該搬送部材によって点着位置に搬送して、搬送部材に保持したまま検体および参照液の点着を行い、点着後の乾式分析素子を同様に測定位置に搬送して搬送部材に保持したまま恒温保持と測定を行うことで、乾式分析素子の取り出しとそれぞれの搬送部分に対応した搬送が行え、全体を1つの搬送具によって搬送するのに対して各搬送手段の搬送距離が短くなって全体としての装置がコンパクトとなるとともに、搬送部材に保持した状態で点着および測定を行ってその部分での乾式分析素子の受け渡しを不要として機構が簡素化でき、測定効率の向上が図れる。

【0015】前記測定位置において、搬送部材内の乾式分析素子を押し上げて上下から加熱し恒温保持するとともに、測定電極を乾式分析素子に当接して電位差を測定するものでは、同一位置で行うことでさらにコンパクト化が得られる。

【0016】保管庫に複数のカートリッジの収納位置を設けたものでは、前記素子搬送手段によってカートリッジから乾式分析素子を取り出して供給している際に、挿入位置にあるカートリッジの交換が行え、カートリッジに収容されている乾式分析素子がなくなった際の処理が容易で、連続測定が行えるようにしている。

【0017】さらに、前記サンプリングアームにおいて点着用ノズルの先端にノズルチップを装着し、ノズルチップ内に検体を吸引するものでは、まず、点着用ノズルにノズルチップを装着してから検体を吸引し点着した後にはノズルチップを外して、検体毎にノズルチップを交換することで洗浄処理を不要としてメンテナンスが簡易となる。同様に参照液アームの点着用ノズルにもノズルチップを装着するようにすると、通常の参照液の点着時にはノズルチップの交換は不要であるが、参照液の濃度変化時などには参照液容器およびノズルチップの交換に

よって対処可能であり、さらにメンテナンスが簡易となる。

#### 【0018】

【実施例】以下、添付図面に基いて本発明の実施例を説明する。図1は本発明の一実施例としての生化学分析装置の概略構成を示す平面図である。

【0019】生化学分析装置1は、乾式イオン電極対を組み込んだ電解質スライドによる乾式分析素子2を収納したカートリッジ4を格納する保管庫10と、該保管庫10内のカートリッジ4から乾式分析素子2を搬送する素子搬送手段11と、たとえば血清、尿等の複数の検体を収納した検体容器5を保持する検体保持手段12と、前記素子搬送手段11によって搬送している途中の乾式分析素子2に検体保持手段12の検体を点着する第1の点着手段13と、参照液容器6から参照液を同様に乾式分析素子2に点着する第2の点着手段14と、点着後の乾式分析素子2の電位差を測定する測定手段15と、測定手段15における点着後の乾式分析素子2を所定時間恒温保持するインキュベータ16と、前記第1の点着手段13の近傍に、その点着用ノズル43の先端に装着するノズルチップ7を配列して収納したチップラック8をスライド移動するチップ供給手段17とが設置されている。

【0020】乾式分析素子2（電解質スライド）は、図7に示すように、検体の電解質のイオン活量を電気的な変化によって調べる公知の構造に設けられたものであり、外側部分がプラスチックによるフレーム部材2aで覆われ、その上面には検体点着部2bと参照液点着部2cおよび両点着部2b、2cを連結するポリエチレンテレフタレート繊維紡糸等からなる多孔性のブリッジ2dとが設けられ、内部には3種の多層フィルム状の乾式イオン選択電極対（Na、K、Cl測定用電極対）が設置されるとともに、該電極に接する分配部材が設置されている。

【0021】そして、前記検体点着部2bにイオン活量が未知である検体を、参照液点着部2cにイオン活量が既知である参照液を点着すると、両液はブリッジ2dの内部で液絡して電氣的導通が生ずる。この結果、イオン選択電極の間にそれぞれ参照液と検体との間の各イオン活量の差に対応する電位差が発生するため、フレーム部材2aの底面に形成された各測定孔から、測定手段15の後述の測定電極94を挿入して各イオン選択電極の端子部と接触させ、各イオン選択電極対から生ずる電位差を測定し、これにより検体中の前記各イオン活量が測定できる。

【0022】前記のような乾式分析素子2を収納するカートリッジ4は、箱体34が2つの別個の左右の半ケーシングとして形成されたものを中央で係合して1つの角筒状に形成され、この箱体34の最上部には乾式分析スライド1を取り出す取出口4aが設けられている。この取出口4aは一侧面にスリット状に開口し、1枚の乾式分析素子2が挿通可能であり、反対側面には素子搬送手段11の後述のブレード部材77が進入する開口部4bが形成されてい

る。また、上記箱体34の両側面には縦方向に延びる縦リブ4cが2本ずつ突設され、この縦リブ4cの間には縦溝4dが形成され、内面にはラチェット歯35が形成されている。

【0023】前記カートリッジ4は、収容した乾式分析素子2を取出口4a側に保持する押え部材36を備え、該押え部材36には保持位置を係止する係止爪36aが設けられている。前記押え部材36は、乾式分析素子2の取出しに応じて上方に移動されるものであり、そのための突起部36bが縦溝4dより突出して設けられるとともに、前記係止爪36aがラチェット歯35に係止する。

【0024】なお、カートリッジ4の箱体の外面には、収納した乾式分析素子2に関するデータ等を表わすカートリッジ情報を有するバーコード等によるデータ記録部32が付設されている。

【0025】前記カートリッジ4を収納する保管庫10は、図4に示すように回転駆動式に設けられ、回転中心の両側に2つのカートリッジ収納部が形成されている。この保管庫10の底部にはベルト歯車21が配設され、一方、フレーム20にはセレクトモータ22が取り付けられ、該セレクトモータ22の駆動軸22aに固着された駆動歯車23と前記ベルト歯車21との間に歯付きベルト24が掛けられて、セレクトモータ22の駆動に応じて保管庫10が回転駆動される。その回転駆動により、一方のカートリッジ収納部が素子搬送手段11に対応した素子供給位置に、他方のカートリッジ収納部がカートリッジ挿入位置に移動される。

【0026】その際、挿入位置にあるカートリッジ4は鎖線で示す開閉カバー25を開いた際に上方からカートリッジ4の排出および新しいカートリッジ4の挿入が可能である。また、前記保管庫10の部分は独立した部屋に設置され、乾燥剤収納室26に乾燥剤27が挿入され、乾式分析素子2が乾燥状態に保持される。

【0027】前記検体保持手段12は、回転操作される検体テーブル30を備え、該検体テーブル30の内外周部には検体を収納した複数の検体容器5がセットされ、その回転により検体容器5が順次供給位置に移動される。なお、検体テーブル30の内周側にセットされる検体容器5は緊急測定用のものである。

【0028】また、上記検体容器5から検体を乾式分析素子2に点着する第1の点着手段13は、支持基部41に回転および昇降自在に設けられたサンプリングアーム42の先端に検体の吸引吐出を行う点着用ノズル43を有し、図示しない制御手段により制御され、該点着用ノズル43の先端にはピペット状の前記ノズルチップ7が装着され、検体テーブル30の検体容器5から検体を吸引し移動して点着位置に搬送されている乾式分析素子2の検体点着部2bに点着する。

【0029】なお、点着後のノズルチップ7は検体が変わる毎に廃却されるものであり、上端部にノズルチップ7

の上端を引っ掛けて点着用ノズル43の先端から外すチップ廃却筒45が配設され、該チップ廃却筒45から落下するノズルチップ7は、図示しない廃却箱に廃棄される。

【0030】前記第1の点着手段13のサンプリングアーム42の昇降および回転機構は、図2に示すように、サンプリングアーム42は先端部分に下方に延びる点着用ノズル43が固着され、該点着用ノズル43の先端に吸引吐出を行うノズル口が開口し、この先端部分には検体の吸引毎にノズルチップ7が装着されるものである。サンプリングアーム42の中心側部分には垂直方向に軸部材46の上端部が連結され、該軸部材46がベース部材40に支持されている支持基部41に昇降移動および回転自在に支承され、下端部分にはブロック47が連結されている。該ブロック47は軸部材46と平行に配設されたガイドバー51に沿って昇降移動自在に支持されている。さらに、上記軸部材46の側方には上下のベルト歯車48、49に掛けられた昇降用の歯付きベルト53の一部が前記ブロック47に固定され、上方のベルト歯車48が昇降モータ54の駆動軸54aに固定されて、該昇降モータ54の駆動によって歯付きベルト53が走行し、前記軸部材46すなわちサンプリングアーム42が昇降駆動される。

【0031】一方、前記支持基部41の下部にはベース部材40の下面に水平にベルト歯車55が配設され、該ベルト歯車55は中心に前記軸部材46が摺動自在に貫通しているが、該軸部材46と一体に回転するように連係されている。そして、前記ベース部材40には回転モータ56が取り付けられ、その駆動軸56aに設けられた駆動ベルト歯車57と前記軸部材46のベルト歯車55との間に回転用の歯付きベルト58が掛けられ、回転モータ56の駆動によって軸部材46すなわちサンプリングアーム42が回転するように構成されている。なお、前記サンプリングアーム42には、鎖線で示すようなカバー59が取り付けられる。

【0032】前記サンプリングアーム42の動作は、チップ廃却筒45の位置がホームポジションであり、これを基準として、検体の点着時には、まず、チップラック8側に回転して下降し、該チップラック8からノズルチップ7を嵌合して持ち上げて検体テーブル30側に回転し、検体容器5上で停止してから下降し、検体を所定量吸引した後、点着位置にある乾式分析素子2上に回転してその検体点着部2bに所定量の検体を点着する。その後、廃却位置に移動して下降するとともに、ノズルチップ7の上端を掛けて上昇移動して点着用ノズル43からノズルチップ7を外すものである。

【0033】第2の点着手段14の参照液アーム62も、サンプリングアーム42と同様に、回転および昇降自在に設けられて先端に点着用ノズル63を有し、図示しない制御手段により制御され、参照液容器6から参照液を吸引して乾式分析素子2の参照液点着部2cに点着する。

【0034】その昇降機構および回転機構は、図3に示すように、参照液アーム62は先端部分に下方に延びる点

着用ノズル63が固着され、該点着用ノズル63の先端に吸引吐出を行うノズル口が開口し、この先端部分には参照液用のノズルチップ9が装着されるものである。参照液アーム62の中心側部分には垂直方向に軸部材64の上端部が連結され、該軸部材64が支持部61に回転自在に支承され、下端部分にはカップリング65を介して回転モータ66の駆動軸66aが連結されて、軸部材64すなわち参照液アーム62が回転モータ66によって直接駆動される。この回転モータ66は前記支持部61にブラケット67によって支持されている。

【0035】さらに、前記支持部61はフレーム部材68に固着されている上下方向に延びるガイドレール69に摺動部材70が係合して昇降移動可能に支持され、前記回転モータ66は支持部61とともに、軸部材64すなわち参照液アーム62と一体に昇降移動する。前記支持部61には上下方向に延びるラックギヤ71が固着され、該ラックギヤ71にピニオンギヤ72が噛合されている。このピニオンギヤ72は、フレーム部材68に固着されている昇降モータ73の駆動軸73aに取り付けられ、昇降駆動される。また、前記参照液アーム62には鎖線で示すようなカバー74が取り付けられる。

【0036】前記参照液アーム62の動作は、参照液容器6の位置がホームポジションであり、これを基準として、参照液の点着時には参照液を所定量吸引した後、点着位置にある乾式分析素子2上に回転してその参照液点着部2cに所定量の参照液を点着する。その後、参照液容器6の位置に移動して下降する。なお、この参照液容器6は上板38に設けられた収納部39に載置されている。

【0037】前記参照液アーム62はノズルチップ9を装着しているが、点着毎に交換する必要はないものであり、点着以外の時には参照液容器6の蓋をして蒸発を抑制する構造に設けられている。すなわち、前記参照液用ノズルチップ9は、外側に参照液蒸発防止用のキャップ部9aを備え、参照液の点着時以外は、参照液ノズルチップ9のキャップ部9aより下方の部分を参照液容器6の内部に挿入して、キャップ部9aによって口を塞ぐようにして待機するものである。これにより、参照液容器6内の参照液の濃縮を抑制する。

【0038】前記カートリッジ4から乾式分析素子2を取り出し搬送する素子搬送手段11は、カートリッジ4の最上部の乾式分析素子2を押し出すブレード部材77を有し、該ブレード部材77を駆動する機構が設置されているとともに、カートリッジ4から取り出された乾式分析素子2を点着位置に搬送して点着した後に、測定手段15による測定位置に搬送し、さらに、廃却位置に搬送する搬送部材としての搬送枠78による搬送機構を備えている。

【0039】前記ブレード部材77は長い板状で、一側辺にラックギヤ77aが設けられ、図4に示すように、フレーム20上面のプレート部材28上に摺動自在に載置され、このブレード部材77の基部は上方にガイド部材80が被覆

されて、その底面の案内溝によって搬送方向が案内される。上記ブレード部材77の先端部側は搬送ガイド81が配設されて案内される。搬送ガイド81は、前記プレート部材28上に固着されるものであり、前記保管庫10の素子供給部の上方を同時に覆うとともに、さらに、前方の点着位置の方向に延びて形成されている。

【0040】該搬送ガイド81の下面には、前記ブレード部材77を案内するガイド溝を備えるとともに、後述のラチェット押上げ機構19によって押し上げられたカートリッジ4の上面を当接支持する凹部81aが形成され、さらに、ブレード部材77によって該カートリッジ4から突き出された乾式分析素子2を案内するガイド溝が先端部分にまで形成されている。一方、後部側の側面には内部に挿通されたブレード部材77のラックギヤ77aが露出する切欠き部81bが形成され、この切欠き部81bには駆動ギヤ82が前記ラックギヤ77aと噛合した状態で配設されている。この駆動ギヤ82は、前記プレート部材28に支持された送りモータ83の駆動軸83aに取り付けられ、この送りモータ83の駆動によってブレード部材77を前進もしくは後退駆動するように構成されている。

【0041】一方、前記搬送枠78は、ブレード部材77による乾式分析素子2の搬送先端、すなわち搬送ガイド81の先端部から点着位置、測定位置から廃却位置にまで乾式分析素子2を搬送するものである。図5および図6にも示すように、この搬送枠78は搬送方向に延びる下方の基板29の上に載置され、その中央部分には上下に貫通して乾式分析素子2が挿入される収納穴78aが開口されている。前記搬送枠78の両側部分は基板29の両側に延びて形成され、この基板29と平行に両側に配設されたガイドバー85に摺動自在に支持されている。

【0042】また、ガイドバー85の下部には前後にベルト歯車86、87が配設され、両ベルト車86、87にベルト89がガイドバー85と平行に掛けられている。このベルト89に前記搬送枠78がブラケット90によって固定されている。一方のベルト歯車87は送りモータ91の駆動軸91aに連結され、該送りモータ91の駆動によって搬送枠78がガイドバー85に沿って基板29上を移動するものである。

【0043】前記搬送枠78が搬送ガイド81の先端部で乾式分析素子2を受け取った位置から、少し移動して該乾式分析素子2の点着部2b、2cが搬送ガイド81の下方から露出した部分が点着位置であり、この点着位置で前記第1および第2の点着手段13、14の点着用ノズル43、63の回転軌跡と乾式分析素子2の移動方向における点着部2b、2cの移動軌跡とが交差した部分がそれぞれの点着位置となる。

【0044】さらに、搬送枠78は乾式分析素子2を測定手段15に搬送するものであるが、この測定手段15における基板29にはインキュベータ下部16aが配設されるとともに、上方にはインキュベータ上部16bが設置されている。インキュベータ下部16aは、加熱プレート93が昇降

移動可能に設置され、この加熱プレート93は乾式分析素子2の大きさに匹敵し、前記搬送枠78の収納穴78aの内部に進入して、該収納穴78aに収納されている乾式分析素子2を押し上げ可能である。

【0045】一方、インキュベータ上部12bは、基板29の上部に搬送枠78が移動可能な空間を持って上方に配設され、端部が基板29に固着されている。このインキュベータ上部12bには、前記下方の加熱プレート93の上方に該当する位置に、図示しない上部加熱プレートが固定されており、上動した下方の加熱プレート93との間に点着後の乾式分析素子2を挟持して所定時間恒温保持するものである。

【0046】さらに、前記下方の加熱プレート93の両側には電位差測定用の針状の測定電極94が3本ずつ配設されている。該電極94は昇降移動するとともに、スプリングによって上方に付勢された状態で出没可能に配設されている。

【0047】前記測定手段15の下方には前記加熱プレート93および測定電極94を昇降作動する電極押上げ機構18が設置されている。該電極押上げ機構18は、図5に示すように、前記加熱プレート93および測定電極94を保持する昇降ブロック95が配設され、該昇降ブロック95の下部にはローラ96（カムホロア）が取り付けられている。一方、その下方には偏心カム98が回転可能に枢支され、また、該偏心カム98と一体に回転するベルト歯車99が設置され、このベルト歯車99に掛けられた歯付きベルト100が押上げモータ101の駆動軸101aに取り付けられた駆動ギヤ102に掛けられて、前記偏心カム98が回転駆動され、これに従動して昇降ブロック95が昇降移動し、加熱プレート93および測定電極94を押し上げる。

【0048】また、前記測定手段15より先の搬送位置には、前記基板29に測定後の乾式分析素子2を落下廃却する廃却口105が開口され、この廃却口105の下部には傾斜したシュート106が接続され、下方の図示しない廃却箱に連通されている。

【0049】一方、前記保管庫10の下方には、図4に省略して示すようなラチェット押上げ機構が配設されている。該ラチェット押上げ機構19は、素子供給位置にあるカートリッジ4の前記押え部材36の突起部36bを突き上げて、該カートリッジ4および乾式分析素子2を押し上げて最上段の乾式分析素子2を順次取出口4aに一致させる。

【0050】上記ラチェット押上げ機構19は、昇降駆動される押上げロッド108が2本平行して配設され、この押上げロッド108はフレーム20の底部に固着された案内部材109を貫通して摺動自在に支持され、この押上げロッド108は前記サンプリングアーム42と同様の昇降機構によって昇降駆動される。すなわち、両側の押上げロッド108は下部の図示しない連結部材によって連結されて一体に移動するように設けられ、この連結部材が図示し

ないガイドバーによって昇降移動が案内され、さらに、押上げロッド108 と平行に上下方向にベルト歯車110

(下方については図示省略) が配設されて駆動ベルト111 が掛けられ、上方のベルト歯車110 が押上げモータ112 の駆動軸112aに取り付けられるとともに、前記駆動ベルト110 が前記連結部材に固着されて押上げモータ112 の駆動によって昇降動作される。

【0051】上記押上げロッド108 の上端は、カートリッジ4の側方に突出している押え部材36の突起部36bの下面に当接し、その押し上げによって押え部材36の係止爪36aのラチェット35との係止位置を押し上げて乾式分析素子2を圧縮して押し上げるとともに、係止爪36aの位置が移動しなくなるとカートリッジ4全体を押し上げてその上面を搬送ガイド81の凹部81aの内面に当接させて、ブレード部材77による搬送高さでカートリッジ4の取出口4aの高さとを一致させる。

【0052】前記生化学分析装置1の作動を説明すれば、まず、前記乾式分析素子2を複数積層して収容したカートリッジ4を保管庫10に格納し、該保管庫10を回転駆動してカートリッジ4を供給位置に移動させる。続いて、ブレード部材77が後退位置に移動している状態で、ラチェット押上げ機構19を駆動して押上げロッド108を上昇させて、押え部材36の突起部36bを介してカートリッジ4を持ち上げる。搬送枠78を一端の受渡し位置に移動させた状態で、前記ブレード部材77を前進駆動してその先端部をカートリッジ4の開口部4bから内部に進入させて最上段の乾式分析素子2を取出口4aから押し出して、さらに前進移動して該乾式分析素子2を搬送枠78の収納穴78a内に供給する。

【0053】前記乾式分析素子2を収納した搬送枠78は、検体点着位置に移動して検体の点着を行うが、その前に、サンプリングアーム42の点着用ノズル43の先端にノズルチップ7を装着してから、検体容器5から検体を所定量吸引し、このサンプリングアーム42を点着位置に回転して、検体を前記乾式分析素子2の検体点着部2bに点着する。点着後のサンプリングアーム42は廃却位置に移動して、廃却筒45でノズルチップ7を外す。

【0054】一方、検体点着位置と参照液点着位置とが異なる場合には、乾式分析素子2を参照液点着位置に移動し参照液の点着を行うが、その前に、参照液アーム62の点着用ノズル63に装着したノズルチップ9の内部に所定量の参照液を吸引し、点着位置に回転して乾式分析素子2の参照液点着部2cに所定量の参照液を点着する。点着後の参照液アーム62は参照液容器6の上に移動してから下降してノズルチップ9のキャップ部9aで参照液容器6の蓋をする。なお、検体点着と参照液点着との時間差は5秒以内に設定するのが好ましく、また、参照液容器6の蓋の開放時間も5秒以内に設定するのが好ましい。

【0055】続いて、搬送枠78を点着位置から測定位置に移動し、加熱プレート93の位置と一致した位置で停止

し、電極押上げ機構18の作動によって加熱プレート93を上昇作動し、搬送枠78内の乾式分析素子2を押し上げて上下から加熱して、所定時間恒温保持するとともに、上昇した測定電極94を乾式分析素子2の底部から内部の電極対に当接して電位差を測定する。測定が終了した乾式分析素子2は、電極押上げ機構18の下降作動の後に、搬送枠78を廃却位置に移動し、内部の乾式分析素子2は廃却口105からシュート106に落下廃却される。

【0056】前記サンプリングアーム42による検体点着と、参照液アーム62による参照液点着との前後は実施例と逆でもよいが、図示していない制御手段により両アームの回転が制御され、両者の点着が時間的にずれることで、該サンプリングアーム42と参照液アーム62との干渉を回避するものであり、それぞれの機構には両者の干渉を回避するための構造の設置は不要として、点着用ノズル43、63を2本にしても全体として装置はコンパクトとなっている。

【0057】

【発明の効果】本発明によれば、検体点着用の点着用ノズルを有するサンプリングアームと参照液点着用の点着用ノズルを有する参照液アームとの2本のノズルを使用して、検体と参照液とを時間的にずらせて両者の干渉を回避しつつ点着を行うようにしたことにより、機構の簡素化が図れて点着用ノズルを2本にしても全体として装置のコンパクト化が図れるとともに、検体の吸引点着処理と参照液の吸引点着処理の一部を並行して行うことで処理効率の向上が図れ、装置全体としての測定効率の改善が得られ、さらに、各機構を簡略化して効率的に配設して操作が簡単で、メンテナンスの手間を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の生化学分析装置の概略構成を示す平面図

【図2】サンプリングアームの昇降および回転機構を示す概略正面図

【図3】参照液アームの昇降および回転機構を一部断面にして示す概略正面図

【図4】乾式分析素子取出機構および保管庫の部分断面正面図

【図5】搬送機構および測定手段の概略構造を示す部分断面正面図

【図6】搬送機構および測定手段の概略構造を示す平面図

【図7】カートリッジを示す分解斜視図

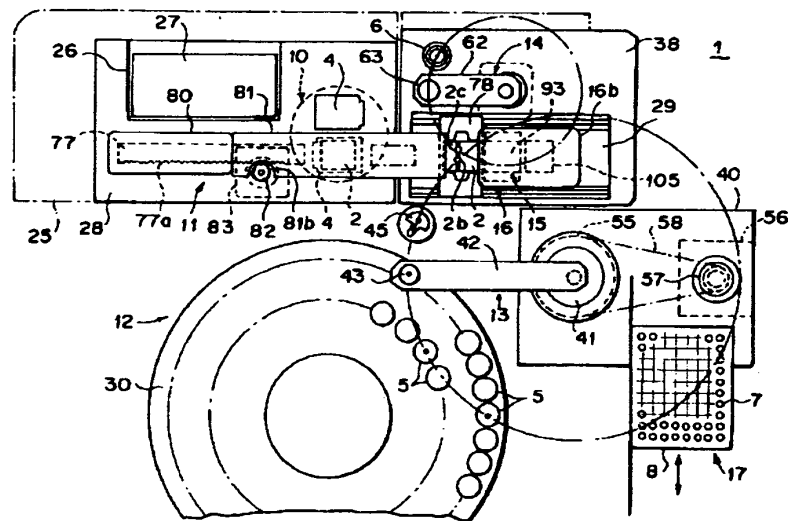
【符号の説明】

- 1 生化学分析装置
- 2 乾式分析素子
- 2b 検体点着部
- 2c 参照液点着部
- 2d ブリッジ

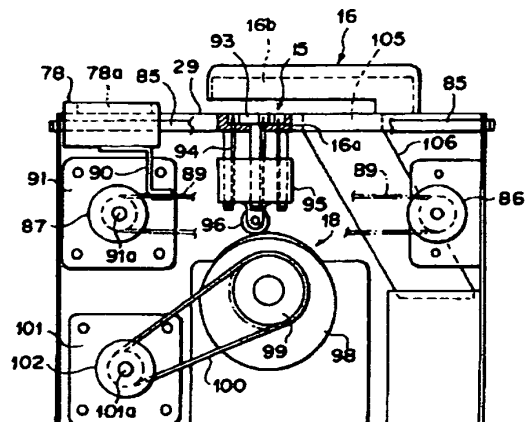


- |      |         |        |            |
|------|---------|--------|------------|
| 4    | カートリッジ  | 18     | 電極押上げ機構    |
| 4a   | 取出口     | 19     | ラチェット押上げ機構 |
| 5    | 検体容器    | 42     | サンプリングアーム  |
| 6    | 参照液容器   | 43, 63 | 点着用ノズル     |
| 7, 9 | ノズルチップ  | 62     | 参照液アーム     |
| 10   | 保管庫     | 77     | ブレード部材     |
| 11   | 素子搬送手段  | 78     | 搬送枠 (搬送部材) |
| 12   | 検体保持手段  | 78a    | 収納穴        |
| 13   | 第1の点着手段 | 81     | 搬送ガイド      |
| 14   | 第2の点着手段 | 93     | 加熱プレート     |
| 15   | 測定手段    | 94     | 測定電極       |
| 16   | インキュベータ | 105    | 廃却口        |
| 17   | チップ供給手段 |        |            |

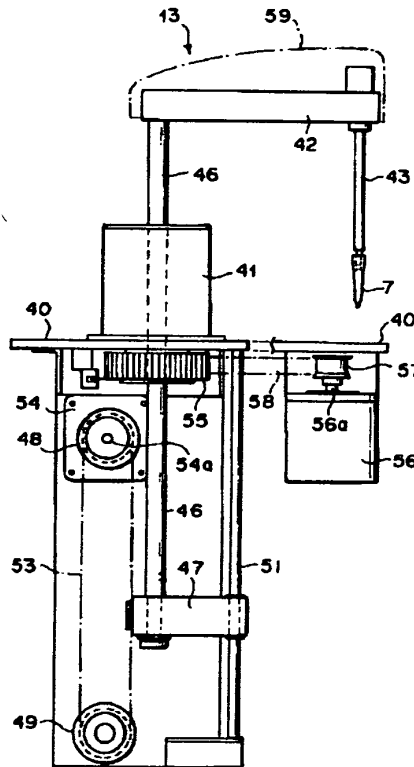
【図1】



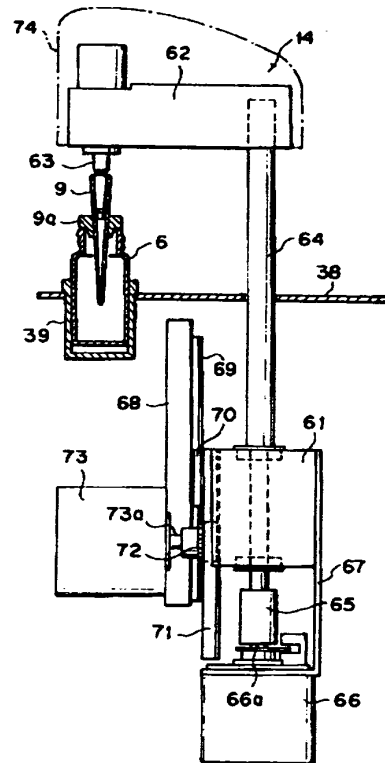
【図5】



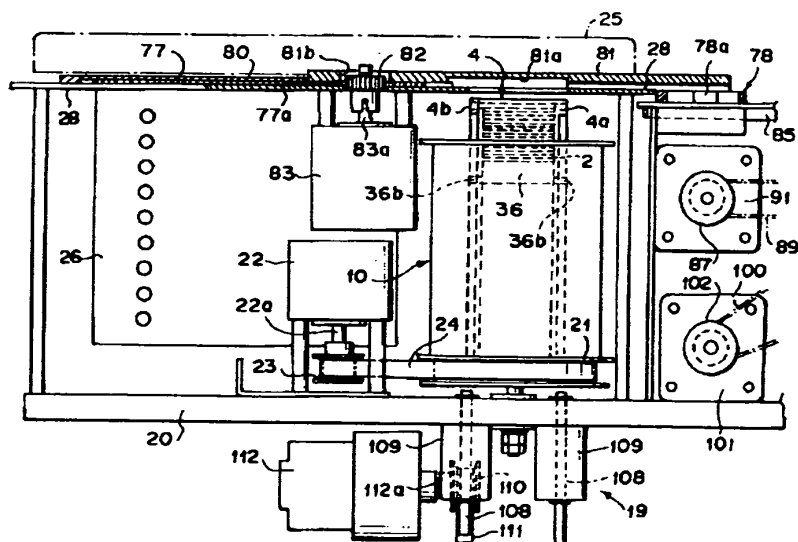
【図2】



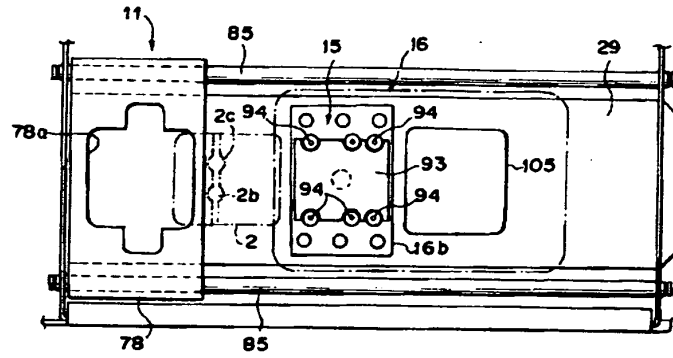
【図3】



【図4】



【図 6】



【図 7】

